

AVIÁRIO DA AGRO-PENA

Operador: Sociedade Agrícola da Quinta da Freiria, S.A.

Gestão da Licença Ambiental nº 295/2009, de 30 de Abril

RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO DAS CHAMINÉS

FF1 a FF5

1 - Cálculo da altura prevista das chaminés (Portaria nº 263/2005, de 17 de Março).

2 - Comparação entre a altura real da chaminé e a altura prevista.

3 - Caracterização da secção de amostragem das chaminés.

1 - Cálculo da altura prevista das chaminés (Portaria nº 263/2005, de 17 de Março).

a) identificação dos obstáculos próximos e respectivas dimensões relevantes para os cálculos a realizar (altura máxima do obstáculo, distância entre a fonte de emissão e o ponto mais elevado do obstáculo, largura do obstáculo, etc.);

Definições:

Vizinhança – Área circundante à fonte de emissão num raio de 300 m

Obstáculo próximo – Qualquer obstáculo situado na vizinhança da fonte de emissão (incluindo o próprio edifício de implantação da chaminé) e que obedeça em simultâneo às seguintes condições:

$h_o \geq D/5$ e $L \geq 1+(14D)/300$ (*). Cálculos efectuados em d)

Cada pavilhão avícola (P), possui uma chaminé correspondente a um queimador. Não existem outros obstáculos próximos, que não sejam os pavilhões avícolas.

Distância entre a fonte de emissão e o ponto mais elevado do obstáculo (m):

1. Caldeira 1 - FF1

Caldeira 1	27,5 m	P2
Caldeira 1	70,0 m	P3
Caldeira 1	97,5 m	P4
Caldeira 1	140,0 m	P5

2. Caldeira 2 - FF2

Caldeira 2	42,5 m	P3
Caldeira 2	70,0 m	P4
Caldeira 2	112,5 m	P5

3. Caldeira 3 - FF3

Caldeira 3	27,5 m	P4
Caldeira 3	70,0 m	P5

4. Caldeira 4 - FF4

Caldeira 4	42,5 m	P5
------------	--------	----

Altura máxima do obstáculo (pavilhões avícolas 1, 2, 3, 4 e 5):

3,0 metros.

Largura máxima do obstáculo:

16 metros.

(*) - D = Distância, em metros, medida na horizontal entre a chaminé e o ponto mais elevado do obstáculo;

h_o = Altura do obstáculo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé;

L = Largura do obstáculo, expressa em metros

b) determinação inicial da altura mínima Hp, calculada com base nas condições de emissão de efluentes gasosos;

Definições:

Hp — altura mínima da chaminé a dimensionar, expressa em metros e medida a partir do solo, calculada com base nas condições de emissão de efluentes gasosos;

$$H_p = \sqrt{S \times ((1/(Q \times \Delta T)))^{1/6}} \quad S = (F \times q)/C$$

sendo:

Q — caudal volúmico dos gases emitidos, expresso em m³/h e calculado à temperatura de saída para a atmosfera, funcionando a instalação à potência nominal;

ΔT — diferença entre a temperatura dos gases emitidos, medida à saída da chaminé, e a temperatura média anual típica da região onde se localiza a chaminé, expressa em Kelvin. Quando ΔT ≤ 50, considera-se ΔT = 50 para o cálculo de Hp;

F — coeficiente de correcção (F = 340 para gases, F = 680 para partículas);

q — caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado, expresso em kg/h;

C — diferença entre CR e CF, expressa em mg/m³, normalizada à temperatura 293 K e à pressão de 101,3 kPa.

$$C = CR - CF \text{ em que:}$$

CR — concentração de referência, cujos valores a utilizar são:

CR (partículas) = 0,150 mg.m⁻³;

CR (NO_x) = 0,140 mg.m⁻³;

CR (SO₂) = 0,100 mg.m⁻³;

CF — média anual da concentração do poluente considerado, medida no local.

Na ausência de dados de avaliação da qualidade do ar para essa região, devem usar-se os seguintes valores:

Zona rural:

CF (partículas) = 0,030 mg.m⁻³.

CF (NO_x) = 0,020 mg.m⁻³.

CF (SO₂) = 0,015 mg.m⁻³.

Sempre que se verifique a emissão de mais de um poluente, determinam-se valores de S para cada um dos poluentes presentes no efluente.

A altura Hp será determinada tomando o maior valor de S obtido.

Nos casos em que não estejam fixados valores de CR para algum dos poluentes emitidos pela chaminé, não sendo possível determinar o parâmetro C, considera-se Hp

Dados:

Resultados obtidos através das Caracterizações efectuadas

Data de avaliação	Fonte	Q (Nm ³ /h)	T saída (°C)	q PTS (kg/h)	q SO ₂ (kg/h)	q Nox (kg/h)
30.12.2009	FF1 - Cald. 1	596	217	0,068	0,0076	0,030
30.12.2009	FF2 - Cald. 2	494	290	0,068	0,012	0,052
30.12.2009	FF3 - Cald. 3	633	283	0,060	0,011	0,083
30.12.2009	FF4 - Cald. 4	505	340	0,078	0,008	0,046
30.12.2009	FF5 - Cald. 5	578	245	0,055	0,0081	0,058

Determinação de Hp:

Determinação de C:

C — diferença entre CR e CF, expressa em mg/m³, normalizada à temperatura 293 K e à pressão de 101,3 kPa;

$$C = CR - CF$$

em que:

CR — concentração de referência, cujos valores a utilizar são:

CR (partículas) = 0,150 mg.m-3;

CR (NOx) = 0,140 mg.m-3;

CR (SO₂) = 0,100mg.m-3;

CF — média anual da concentração do poluente considerado, medida no local.

Na ausência de dados de avaliação da qualidade do ar para essa região,

devem usar-se os seguintes valores:

Zona rural:

CF (partículas) = 0,030 mg.m-3.

CF (NOX) = 0,020 mg.m-3.

CF (SO₂) = 0,015 mg.m-3.

h₀ – Altura do obstáculo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé;

L – Largura do obstáculo, expressa em metros;

D – Distância, em metros, medida na horizontal entre a chaminé e o ponto mais elevado do obstáculo;

	CR mg/Nm ³	CF (rural) mg/Nm ³	C mg/Nm ³
Partículas	0,150	0,030	0,120
NOx	0,140	0,020	0,120
SO ₂	0,100	0,015	0,085

Determinação de S máximo:

$$S = (F_x q) / C$$

F Partículas = 680 F gases = 340 e q = Caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado (kg/h)

	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5
S Partículas	385,3	385,3	340,0	442,0	311,7
S Nox	85,0	147,3	235,2	130,3	164,3
S SO₂	30,4	48,0	44,0	32,0	32,4

$$H_p = \sqrt{S \times ((1/(Q_x \Delta T)))^{1/6}}$$

Fonte	T saída (K)	T média anual (K)	ΔT (K)
FF1	490,2	289,0	201,2
FF2	563,2	289,0	274,2
FF3	556,2	289,0	267,2
FF4	613,2	289,0	324,2
FF5	518,2	289,0	229,2

Fonte	S	Q Nm ³ /h	ΔT (K)	H _p (m)
FF1	385,3	579	201,2	2,8
FF2	385,3	808	274,2	2,5
FF3	340,0	636	267,2	2,5
FF4	442,0	876	324,2	2,6
FF5	311,7	534	229,2	2,5

De acordo com o mencionado no ponto 2.1.1., do Anexo I, da Portaria nº 263/2005, de 17 de Março, uma vez que não são fixados valores de CR para o CO e para os COT, considera-se nestas situações que HP = 10 m.

Desta forma:

Fonte	H _p (m)
FF1	10
FF2	10
FF3	10
FF4	10
FF5	10

c) avaliação sobre a existência ou não de dependência entre chaminés e, nos casos aplicáveis, determinação da altura H_p corrigida, devido à influência de outra(s) chaminé(s) existente(s) na instalação;

Verificação da dependência das chaminés:

Dados:

Fonte	Altura (m)
FF1	5,5
FF2	5,5
FF3	5,5
FF4	5,5
FF5	5,5

Distância entre eixos das chaminés:

	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5
FF1		27,5	70,0	97,5	140,0
FF2	27,5		42,5	70,0	112,5
FF3	70,0	42,5		27,5	70,0
FF4	97,5	70,0	27,5		42,5
FF5	140,0	112,5	42,5	42,5	

FF1 - FF2						
D entre chaminés	<	$hi+hj+10$	27,5	<	21,0	X
hi	>	$hj/2$	5,5	>	2,8	V
hj	>	$hi/2$	5,5	>	2,8	V
Não são dependentes.						

FF1 - FF3						
D entre chaminés	<	$hi+hj+10$	70,0	<	22,0	X
hi	>	$hj/2$	5,5	>	2,8	V
hj	>	$hi/2$	5,5	>	2,8	V
Não são dependentes.						

FF1 - FF4						
D entre chaminés	<	$hi+hj+10$	97,5	<	22,0	X
hi	>	$hj/2$	5,5	>	2,8	V
hj	>	$hi/2$	5,5	>	2,8	V
Não são dependentes.						

FF1 - FF5						
D entre chaminés	<	$hi+hj+10$	140,0	<	22,0	X
hi	>	$hj/2$	5,5	>	2,8	V
hj	>	$hi/2$	5,5	>	2,8	V
Não são dependentes.						

FF2 - FF3						
D entre chaminés	<	$hi+hj+10$	42,5	<	22,0	X
hi	>	$hj/2$	5,5	>	2,8	V
hj	>	$hi/2$	5,5	>	2,8	V
Não são dependentes.						

FF2 - FF4						
D entre chaminés	<	$hi+hj+10$	70,0	<	22,0	X
hi	>	$hj/2$	5,5	>	2,8	V
hj	>	$hi/2$	5,5	>	2,8	V
Não são dependentes.						

FF2 - FF5						
D entre chaminés	<	$hj+hj+10$	112,5	<	22,0	X
hi	>	$hj/2$	5,5	>	2,8	V
hj	>	$hi/2$	5,5	>	2,8	V
Não são dependentes.						

FF3 - FF4						
D entre chaminés	<	$hi+hj+10$	27,5	<	22,0	X
hi	>	$hj/2$	5,5	>	2,8	V
hj	>	$hi/2$	5,5	>	2,8	V
Não são dependentes.						

FF3 - FF5						
D entre chaminés	<	hi+hj+10	70,0	<	22,0	X
hi	>	hj/2	5,5	>	2,8	V
hj	>	hi/2	5,5	>	2,8	V
Não são dependentes.						

FF4 - FF5						
D entre chaminés	<	hi+hj+10	42,5	<	22,0	X
hi	>	hj/2	5,5	>	2,8	V
hj	>	hi/2	5,5	>	2,8	V
Não são dependentes.						

d) determinação da altura mínima Hc, que constitui a altura corrigida devido à presença de obstáculos próximos;

Determinação de Hc:

$$Hc = ho + 3 - (2D/5ho)$$

FF1						
Obstáculo considerado: Edifício de implantação da chaminé - Pavilhão 1						
Dados:						
D (m):	0,0					
ho (m):	3,0					
L (m):	16,0					
ho	≥	D/5	3,0	≥	0,0	V
L	≥	$\frac{1+(14xD)}{300}$	16,0	≥	1,0	V
Hc =	6,0	m				
Obstáculo considerado: Pavilhão 2						
Dados:						
D (m):	20,5					
ho (m):	3,0					
L (m):	16,0					
ho	≥	D/5	3,0	≥	4,1	X
L	≥	$\frac{1+(14xD)}{300}$	16,0	≥	2,0	V

FF2**Obstáculo considerado:** Edifício de implantação da chaminé - Pavilhão 2**Dados:****D (m):** 0,0**ho (m):** 3,0**L (m):** 16,0

ho	≥	D/5	3,0	≥	0,0	V
----	---	-----	-----	---	-----	---

L	≥	$\frac{1+(14xD)}{300}$	16,0	≥	1,0	V
---	---	------------------------	------	---	-----	---

Hc = 6,0 m**Obstáculo considerado:** Pavilhão 1**Dados:****D (m):** 20,5**ho (m):** 3,0**L (m):** 16,0

ho	≥	D/5	3,0	≥	4,1	X
----	---	-----	-----	---	-----	---

L	≥	$\frac{1+(14xD)}{300}$	16,0	≥	2,0	V
---	---	------------------------	------	---	-----	---

Obstáculo considerado: Pavilhão 3**Dados:****D (m):** 35,5**ho (m):** 3,0**L (m):** 16,0

ho	≥	D/5	3,0	≥	7,1	X
----	---	-----	-----	---	-----	---

L	≥	$\frac{1+(14xD)}{300}$	16,0	≥	2,7	V
---	---	------------------------	------	---	-----	---

FF3**Obstáculo considerado:** Edifício de implantação da chaminé - Pavilhão 3**Dados:****D (m):** 0,0**ho (m):** 3,0**L (m):** 16,0ho \geq D/5 3,0 \geq 0,0 VL \geq $\frac{1+(14xD)}{300}$ 16,0 \geq 1,0 V**Hc = 6,0 m****Obstáculo considerado:** Pavilhão 2**Dados:****D (m):** 35,5**ho (m):** 3,0**L (m):** 16,0ho \geq D/5 3,0 \geq 7,1 XL \geq $\frac{1+(14xD)}{300}$ 16,0 \geq 2,7 V**Obstáculo considerado:** Pavilhão 4**Dados:****D (m):** 20,5**ho (m):** 3,0**L (m):** 16,0ho \geq D/5 3,0 \geq 4,1 XL \geq $\frac{1+(14xD)}{300}$ 16,0 \geq 2,0 V

FF4**Obstáculo considerado:** Edifício de implantação da chaminé - Pavilhão 4**Dados:****D (m):** 0,0**ho (m):** 3,0**L (m):** 16,0ho ≥ $D/5$ 3,0 ≥ 0,0 VL ≥ $\frac{1+(14xD)}{300}$ 16,0 ≥ 1,0 V**Hc = 6,0 m****Obstáculo considerado:** Pavilhão 3**Dados:****D (m):** 20,5**ho (m):** 3,0**L (m):** 16,0ho ≥ $D/5$ 3,0 ≥ 4,1 XL ≥ $\frac{1+(14xD)}{300}$ 16,0 ≥ 2,0 V**Obstáculo considerado:** Pavilhão 5**Dados:****D (m):** 35,5**ho (m):** 3,0**L (m):** 16,0ho ≥ $D/5$ 3,0 ≥ 7,1 XL ≥ $\frac{1+(14xD)}{300}$ 16,0 ≥ 2,7 V

FF5						
Obstáculo considerado: Edifício de implantação da chaminé - Pavilhão 5						
Dados:						
D (m):	0,0					
ho (m):	3,0					
L (m):	16,0					
	ho	≥	D/5	3,0	≥	0,0 V
	L	≥	$\frac{1+(14xD)}{300}$	16,0	≥	1,0 V
Hc =	6,0	m				
Obstáculo considerado: Pavilhão 4						
Dados:						
D (m):	35,5					
ho (m):	3,0					
L (m):	16,0					
	ho	≥	D/5	3,0	≥	7,1 X
	L	≥	$\frac{1+(14xD)}{300}$	16,0	≥	2,7 V

e) identificação da altura final prevista para a chaminé (H) de acordo com esta metodologia de cálculo, avaliando simultaneamente as alturas H_p corrigida e H_c ;

Determinação de H:

O H resultante é o maior valor entre H_p e H_c

Desta forma:

Fonte	H_p (m)	H_c (m)	H (m)
FF1	10	6,0	10
FF2	10	6,0	10
FF3	10	6,0	10
FF4	10	6,0	10
FF5	10	6,0	10

f) explicitação de eventuais aproximações de cálculo necessárias realizar e sua fundamentação.

Apresentadas sequencialmente aquando do desenvolvimento dos cálculos.

2 - Comparação entre a altura real de cada chaminé e a altura prevista atendendo à metodologia de cálculo estabelecida pela Portaria n.º 263/2005, de 17 de Março. Para os casos em que a altura real da chaminé não se apresente concordante com a prevista pelo referido procedimento de cálculo deverá o operador:

a) apresentar explicitação e calendarização das acções a realizar com vista a corrigir as alturas das chaminés. Neste sentido deverá ser tomado em consideração que as várias chaminés da instalação deverão apresentar secção circular, o seu contorno não deve ter pontos angulosos e a variação da secção, particularmente nas proximidades da saída dos efluentes gasosos para a atmosfera, deve ser contínua e lenta, devendo ainda a convergência ser cuidadosamente realizada. É também de referir que as chaminés não deverão possuir dispositivos de topo, ou outros, que diminuam a dispersão vertical ascendente dos gases, nomeadamente quando se referem a fontes associadas a processos de combustão;

As chaminés dos queimadores, apresentam secção circular, de 30 cm de diâmetro, o seu contorno não tem pontos angulosos e a variação da secção, nas proximidades da saída dos efluentes gasosos para a atmosfera, é contínua e lenta.

Sobre a explicitação e calendarização das acções a realizar, com vista às eventuais correcções da altura das chaminés, apresentam-se no ponto seguinte algumas considerações que se colocam à apreciação da Autoridade, neste domínio.

b) para eventuais casos em que o operador considere ser comprovadamente inviável do ponto de vista técnico e/ou económico o cumprimento da altura prevista pela referida metodologia de cálculo, deverá para cada chaminé nessa situação apresentar a fundamentação considerada relevante para essa demonstração. As justificações a apresentar deverão, sempre que possível, ser quantificadas tendo por base elementos de projecto e/ou de dimensionamento dos equipamentos em cada caso. De forma a melhor fundamentar do ponto de vista técnico e económico esses eventuais impedimentos, deverá também ser dada atenção nomeadamente aos seguintes aspectos:

i. condições processuais associadas a cada fonte de emissão e natureza qualitativa e quantitativa dos efluentes emitidos;

ii. eventual existência de sistemas de tratamento de efluentes e respectivas características técnicas de funcionamento, nomeadamente tipo de poluentes removidos e eficiência de tratamento associada. Nestes casos deverá também ser feita referência ao plano de manutenção efectuado aos sistemas de tratamento instalados de forma a manter um nível elevado de eficiência de tratamento, incluindo indicação sobre a periodicidade das operações realizadas e detalhe dos respectivos procedimentos de manutenção;

iii. tipo de obstáculos existentes à dispersão dos efluentes, parâmetros climatológicos

iv. avaliação sobre a eventual necessidade, após implementação das alterações das chaminés, de equipamentos adicionais (ex. ventiladores) para um correcto funcionamento dos processos produtivos e/ou dos sistemas de tratamento de emissões implementados, e respectivos custos associados (custos inerentes ao equipamento, aos consumos energéticos, custos de operação, etc.).

Tendo em consideração que:

1 As chaminés das caldeiras têm 5,5 metros de altura, situando-se o topo das chaminés a 2,5 metros, da mais elevada das cumeeiras do telhado dos pavilhões avícolas. Ora, tal como calculado em Hc, cumprindo o determinado em 2.3 da Portaria nº 263/2005, de 17 de Março, ter-se-à de elevar 0,5 metros as chaminés dos 5 queimadores, a fim de estar cumprida a referida determinação, sendo que esta reparação poderá estar efectuada até fim do ano de 2011;

2 - A utilização de biomassa (casca de pinha), em detrimento da utilização de gás (GPL - combustível fóssil), favorece o tão desejado princípio ambiental da utilização de energias alternativas (renováveis), em alternativa aos combustíveis fósseis;

3 - Nas imediações (Vizinhança - área circundante à fonte de emissão num raio de 300 metros), não existem edifícios pertencentes a terceiros;

4 - A parcela onde estão inseridos os pavilhões avícolas e área anexa, são do proprietário;

5 - Estando concretizada a alteração de 5,5 metros para 6,0 metros, o investimento efectuado na alteração de 6 metros para 10 metros, envolveria actualmente, custos unitários de 1 564,00 €, conforme orçamento da empresa Carrasquinha, L.da, que se anexa;

6 - Esta determinação (altura de 10 metros), levaria a que todo o equipamento de queima tivesse que ser alterado, pois a chaminé assenta directamente no topo superior do queimador, com encargos estruturais elevados;

7 - Uma vez que os caudais mássicos de todos os poluentes atmosféricos monitorizados são inferiores aos respectivos limiares mássicos mínimos, fixados na Portaria nº 80/2006, de 23 de Janeiro, poderá, eventualmente, aplicar-se o nº2, do Artº 31º, do Dec.-Lei nº 78/2004, de 03 de Abril, uma vez que, conforme já referido no ponto 1., a cota máxima das chaminés é superior em 3 metros à cota máxima dos obstáculos próximos mais desfavoráveis;

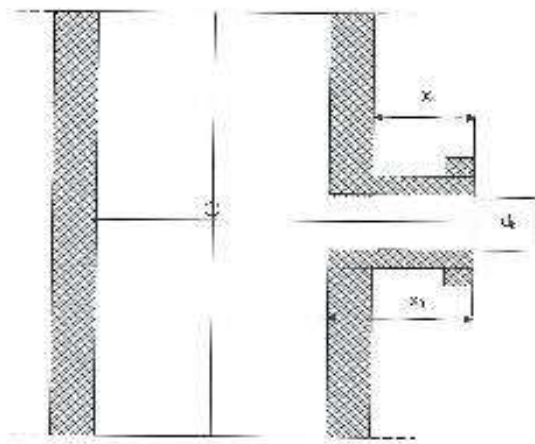
8 - É possível ponderar os custos inerentes a turbo-ventiladores a gás (GPL) portáteis, sem chaminés e sem obrigatoriedade de monitorização ($\leq 100 \text{ kWth} - a$) do nº2 do Art.º 3º do D.L. nº 78/2004, de 03 de Abril), em detrimento dos actuais queimadores a biomassa.

Solicita a requerente:

- Que seja permitida a manutenção da altura das chaminés, em 6,0 metros, (após ser realizado o aumento de altura da chaminé de 5,5 metros para 6,0 metros, até fim do ano de 2011).

3. Caracterização da secção de amostragem das chaminés, com referência à existência de pontos de amostragem com orifício normalizado e sua localização, bem como referência à adequação de cada uma destas chaminés à Norma Portuguesa NP 2167 (1992), relativa às condições a cumprir na “Secção de amostragem e plataforma para chaminés ou condutas circulares de eixo vertical”. Nos eventuais casos em que se verifique dificuldade de aplicação desta Norma deverão ser apresentados os fundamentos considerados relevantes e respectivos elementos técnicos complementares de análise, com vista à aprovação de secções de amostragem alternativas.

No que concerne à caracterização da secção de amostragem das chaminés, identifica-se na imagem seguinte o cumprimento da secção de amostragem, de acordo com a Norma Portuguesa NP 2167 (1992), sem necessidade de plataforma, se se mantiverem as chaminés com os referidos 6,0 metros.



A toma de amostragem tem um diâmetro interno $\geq 125 \text{ mm}$. O sistema de fecho da toma de amostragem consiste numa flange cega unida à flange do tubo por meio de parafusos e porcas, possuindo um diâmetro superior ao diâmetro exterior da secção de aperto.

N.º de tomas de amostragem: 1

Condutas Circulares:

- Condutas com um diâmetro interno $\leq 0,35 \text{ m}$ – 1 toma de amostragem.